

5670.

Experimenteller Beitrag  
zur  
**Kenntniss der septischen Pneumonie.**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Grades eines  
**Doctors der Medicin**

verfasst und mit Genehmigung  
Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität  
**in Dorpat**

für die öffentliche Vertheidigung bestimmt

von

**Georg Hohenhausen.**

BIBLIOTHEK  
ACADEMIE  
DORPAT

Ordentliche Opponenten:  
Privatdocent Dr. Kessler. — Prof. Dr. Bergmann. — Prof. Dr. Holst.

**Dorpat 1875.**

Druck von **Schnakenburg's** litho- & typographischer Anstalt in Dorpat

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.  
Dorpat, den 16. April 1875.  
Nr. 97. Decan **Boettcher**.

Meinem Onkel  
**G. von Stryk-Pollenhof**

in Dankbarkeit und Liebe

gewidmet.

19 51379

Die Frage, ob das Blut, welches bei der Tracheotomie und bei Operationen in den Mund-, Nasen- und Schlundhöhlen aspirirt wird, perniciöse Wirkungen an den Lungen entfalten kann, ist weder von den Chirurgen noch von den experimentirenden Pathologen einheitlich beantwortet worden. Noch stehen sich die Ansichten so gegenüber, wie sie im ersten Congress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie zum Ausdruck kamen. Die Einen behaupten die völlige Unschädlichkeit und rasche Resorption des in die Luftwege hinabgeflossenen Blutes, die Anderen sprechen von entzündlichen Reizungen und verschiedenen pneumonischen Processen bald desquamativer, bald parenchymatöser Natur, welche das Hinabrinnen desselben in die feinsten Bronchialverzweigungen zur Folge hat.

Es liegt nahe einen Theil dieser Widersprüche in dem Ausfall von Experimenten und der Deutung klinischer Erfahrungen darauf zu beziehen, dass es sich einmal um frisches Blut handelte, welches, ehe es zur Zersetzung kam, irgendwie fortgeschafft, ausgehustet oder resorbirt wurde und ein anderes Mal schon zersetztes Blut hinabfloss, oder das frisch aspirirte innerhalb der Bronchiolen den Impuls zu fauligem Zerfall erhielt.

Als ich mich im Januar c. an den Herrn Prof. Bergmann mit der Bitte wandte, mir gefälligst ein Thema zu meiner Inaugural-Dissertation zur Disposition stellen zu

wollen, schlug er mir vor, septische Flüssigkeiten direct durch die Trachea in die Lungen zu injiciren und die Ergebnisse solchen Experimentes zu beobachten.

Meine Untersuchungen beschränken sich auf den makroskopischen Nachweis des Einflusses septischer Flüssigkeiten auf die Respirationsorgane. Um diesen richtig zu würdigen, musste ich des Vergleiches wegen Substanzen in die Lungen injiciren, von denen einzelne als rein mechanisch wirkende Reizmittel zur Geltung kommen sollten, andere aus der Gruppe von Körpern gewählt wurden, die sich den thierischen Geweben gegenüber indifferent zu verhalten pflegen. Chemisch reizende Mittel benutzte ich nicht, sondern schätzte deren Wirkung auf Grundlage der von Sommerbrodt vorgebrachten Mittheilungen <sup>1)</sup>.

Die Resultate meiner Versuche enthalten nachstehende Blätter.

Freudig ergreife ich hiemit die Gelegenheit meinem hochverehrten Lehrer, Hrn. Prof. Bergmann, meinen Dank auszusprechen für die vielfachen Anregungen, die er mir während der Zeit meiner Studien und bei dieser Erstlingsarbeit hat zu Theil werden lassen.

Zugleich komme ich einem tiefgefühlten Bedürfniss nach, wenn ich meinem hochgeschätzten Lehrer Hrn. Prof. J. von Holst meinen wärmsten Dank abstatte für die anregende Belehrung, die ich sowohl als Practicant als auch in späterer Zeit stets auf seiner Klinik genossen habe und die mich dazu bewog, das von ihm vertretene Fach zum Specialstudium zu erwählen.

Ferner drängt es mich dazu, meinem hochverdienten Lehrer, dem Hrn. Privatdocenten Dr. L. Senff, meinen herzlichsten Dank zu sagen für die wissenschaftliche Anregung und stets freundliche Bereitwilligkeit in Rath und Beistand,

mit denen er mir besonders während meiner poliklinischen Praxis zur Seite stand. — In gleicher Weise gedenke ich des Hrn. Privatdoc. Dr. L. Kessler.

Für die Gefälligkeit in den Hilfeleistungen bei der Ausführung meiner Experimente versichere ich meinen Vetter und jungen Collegen, Stud. med. Heerwagen, meiner besten Verbindlichkeit.

---

1) Virch. Archiv. B. 55. 1872. p. 165.

Die moderne Inhalationstherapie <sup>1)</sup> hat aus älterer wie jüngerer Zeit diejenigen Versuche zusammengetragen, bei welchen Agentien der verschiedensten Art in die Luftwege gebracht wurden. Häufig citirt ist z. B. die unter Autenrieth's Leitung verfasste Dissertation Schläpfer's (*experimenta de effectu quorundam medicamentorum ad vias aëriferas applicatorum in corpus animale*, 1816), in der genannter Autor mit Zusicherung des gewünschten Erfolges Calomel in die Lungen zu practiciren räth, von der Anschauung ausgehend, dass, wie immer auch ein Gift in den Körper gelange, es doch nie seine specifische Wirksamkeit auf die bestimmten Organe verfehle — ja, Autenrieth spricht sich selbst für eine direkte Behandlung der Lungengeschwüre mit Wundwasser aus und Dessault will ohne Schaden „Brühe“ in die Luftwege gespritzt haben.

Ich sehe ab von den diversen Inhalationsmethoden Trousseau's, Belloc's und Bells, und behalte es mir vor bei Beschreibung des bezüglichen Abschnitts meiner Arbeit bloss auf die entsprechenden Versuche an Thieren näher einzugehen, welche in späterer Zeit vorgenommen sind und sowohl in der Form ihrer Ausführung, als auch im Princip mit meinen Experimenten congruieren.

Versuche, welche wie die meinigen mit direct in die Lungen gespritzten, zersetzten Stoffen ausgeführt worden sind, habe ich in der Literatur nicht aufgefunden.

Unter dem Einfluss gewisser operativer Eingriffe kommt das Hinabfliessen zersetzter Wundproducte in die Lungen

ebenso oft vor, als ihre verderbliche Consequenz, der Eintritt der septischen Pneumonie sich geltend macht; doch rücksichtlich letzterer Eventualität ist neuerdings das Bestreben der Chirurgen mit besonderer Aufmerksamkeit darauf gerichtet gewesen, Vorrichtungen und Apparate anzubringen, die das Eindringen von Blut etc. in die Luftwege verhindern sollen.

Ich brauche in dieser Beziehung nur auf den sinnreich construirten Trendelenburg'schen Trachealtampon zu verweisen.

Es kam mir bei meinem Vorhaben selbstverständlich nicht darauf an, durch Injection septischer Flüssigkeiten in den Bronchialbaum eine septische Pneumonie zu fabriciren, sondern es lag mir daran, erstens zu ermitteln, eine wie grosse Menge irgend eines septischen Stoffes erforderlich sei zur Einleitung entzündlicher Zustände in den Lungen, zweitens den Beginn und den Gang der septischen Pneumonie zu verfolgen, so gut solches nach grössten Theils makroskopischen Bestimmungen möglich ist und drittens einzelne putride Stoffe in Bezug auf die Verschiedenheit und Intensität ihrer Wirksamkeit zu prüfen.

Zu Versuchsthieren wählte ich Hunde und Katzen. Mein Verfahren war Folgendes: es wurde die Tracheotomie ausgeführt, ein elastischer Katheter durch die hergestellte Trachealöffnung bis über die Bifurcation der Luftröhre geleitet und durch denselben mittelst einer Glasspritze die betreffende Flüssigkeit in die Lungen injicirt. Den Druck, welchen ich auf den Stempel der Spritze ausübte, liess ich mit der Inspirationsbewegung des Thieres zusammenfallen, um möglichst tief die Flüssigkeit in die Lungen hinab zu bringen.

Die Thiere vertrugen diese Operation verhältnissmässig gut; Hustenparoxysmen traten gewöhnlich gleich nach Einführung des Katheters ein, doch gaben sie sich bald wieder. Zu den Injectionen diente mir bei den ersten Versuchen eine Flüssigkeit, die durch Filtration von Massen gewonnen

1) Waldenburg-Inhalationen — 1864. p. 556.

war, welche ich den schon in Fäulniss übergegangenen Lungen einer Leiche entnommen hatte, bei den späteren fauligen Fischjauche und zersetztes, stinkendes Blut. In allen diesen Substanzen waren Miliarden von Bacterien, Vibrionen etc. in lebhaftester Bewegung nachweisbar. Leider konnte ich am lebenden Thier kein sicheres Kriterium für den Eintritt der erwarteten Erkrankung fixiren; Temperaturmessungen liessen der Wundverhältnisse, der mehrfach auftretenden pflegmonösen Entzündungen am Halse wegen keine brauchbaren Schlüsse zu; Husten und Respirationsfrequenz waren keine zuverlässigen Merkmale. Nur wenige Mal gelang es mir mittelst der Percussion und Auscultation Symptome der Pneumonie, eventuell Pleuritis zu constatiren.

Aus den hierher gehörigen Versuchen hebe ich nachstehende hervor:

Nr. 1. Mittelgrosser Hund. Tracheotomie mit Excision eines Knorpelstückes aus der Trachea vom Umfang eines dicken Katheters.

16. Jan. 11 Uhr Vorm. 1. Injection von c. 10 gtt. septischer Flüssigkeit (aus gangränösen Lungen bezogen). Beim Einführen des Katheters heftige Hustenstösse, während der Inject. keine; die äusseren Wundränder werden an die Trachealöffnung genäht. Am Abend hat das Thier erbrochen; es macht keinen leidenden Eindruck; Dyspnoe nicht vorhanden.

17. Jan. 10 Uhr Morg. 2. Inject. von c. 5 gtt. derselben Flüssigkeit; 6 Uhr Abends 3. Inject. von c. 6 gtt. ders. Flüssigkeit. Der Hund scheinbar gesund, schläft meist, frisst das ihm vorgeworfene Fleisch.

18. Jan. 12 Uhr Mittags 4. Inject. von 3 gtt. ders. Flüssigk. Die Wundränder sind ein wenig geschwellt, doch lässt sich der Katheter bequem in die Oeffnung einführen; der Hund hustet dann und wann; die Respirationsfrequenz keine auffallend beschleunigte.

4 Uhr Abends 5. Inject. von 6 gtt. ders. Flüssigkeit.

Die Umgebung der Wunde geschwellt, Eitersekretion mässig, das Thier hustet u. macht entschieden einen leidenden Eindruck.

20. Jan. Abends wird der Hund mit Opium vergiftet, nachdem er den Tag über nichts gefressen, frequent geathmet und häufig gehustet hat. Im Verlauf von 4 Tagen waren ihm c. 30 Tropfen, also gegen 1,218 grmm. der betreffenden putriden Flüssigkeit in die Lungen injicirt worden.

Sectionsbefund: Rechts in der Pleurahöhle spärliches eitriges Exsudat; über dem unteren Lappen der rechten Lunge die Pleura pulm. mit frischen Niederschlägen bedeckt. Die linke Lunge und der obere Lappen der rechten Lunge collabiren gut; der ganze untere Lappen und der grösste Theil des mittleren der rechten Lunge sind luftleer, infiltrirt, von gelbbrauner Farbe. Auf der Schnittfläche präsentiren sich daselbst stellweis linsengrosse eitrige Heerde, stellweis sind braunrothe Partien bemerkbar mit feinkörnigen Granulationen besetzt; beim Druck ergiesst sich eine schleimig-eitrige graue Masse. Im unteren Abschnitt des oberen Lappens der linken Lunge finden sich 2 bohnen- bis nussgrosse Heerde von ähnlicher Beschaffenheit, wie sie oben beschrieben sind. Die Trachealschleimhaut injicirt, nicht geschwellt; die Schleimhaut der zu den gesunden Lungentheilen führenden Bronchien unverändert, dagegen ist sie livid verfärbt, geschwellt, mit eitrigem Schleim bedeckt, stellweis sogar exulcerirt in den von dem erkrankten Gewebe umgebenen Bronchialverzweigungen; das Lumen letzterer verlegt. Die Bronchialdrüsen bedeutend geschwellt. An den übrigen Organen nichts auffallend Abnormes bemerkbar. Mikroskopische Schnitte, die ich aus den erkrankten Theilen der gefrorenen Lunge anfertigte, zeigten durchweg eine Erfüllung des Gewebes mit lymphoiden Elementen; die Blutgefässe strotzend gefüllt.

Nr. 2. Hund mittlerer Grösse. Verfahren wie vorher. Die mittlerweile ein wenig eingetrocknete septische Lungenflüssigkeit wird mit Wasser verdünnt.

21/I. 12 Uhr Mittags 1. Inject. von c. 6 gtt. Flüssigk.

23/I. 10 Uhr Morgens 2. Inject. von c. 9 gtt. Flüssigk.

Der Hund wies während der verflossenen Zeit keine in die Augen springenden Symptome auf, er schlief meist, frass gut, Husten und Zunahme der Respirationsfrequenz nicht auffallend, die Umgebung der Wunde ein wenig geschwellt.

Den 24. Jan. Abends wird er durch einen Stich in die Medulla obl. getödtet, nachdem in einem Zeitraum von 3 Tagen 15 gtt. sept. Flüssigkeit injicirt waren.

Sectionsbefund: Pleurahöhle frei; der untere Lappen der rechten Lunge vollständig pneumonisch infiltrirt; die übrigen Lungentheile intact; Trachealschleimhaut normal, bis auf einzelne entzündliche Wucherungen in der Umgebung der Operationswunde. Die Schleimhaut der Bronchien in dem erkrankten Lappen stark katarrhalisch afficirt. In den übrigen Theilen normal. Trachealdrüsen geschwellt. In den übrigen Organen nichts Besonderes auffällig.

Nr. 3. Kleiner Hund — Verfahren wie früher.

21/I. 11 $\frac{1}{2}$  Uhr Mittags Injection von c. 3—5 gtt. derselben Flüssigkeit.

Am Abend findet Erbrechen statt, das Thier macht einen höchst leidenden Eindruck, heult, hustet, ist dyspnöetisch.

22/I. Der Zustand ist am Morgen noch derselbe, gegen Abend erholt der Hund sich scheinbar — die Operationswunde zeigt fast keine entzündliche Reaction.

23/I. 9 Uhr M. Tod durch ein Stich in die Medulla obl.

Sectionsbefund: Pleura frei, die collabirten Lungen lassen sich nach der Herausnahme vollständig aufblasen, bis auf 2 nussgrosse Stellen am vorderen Rande des unteren Lappens der linken Lunge; dieselben sehen dunkelroth aus, fühlen sich derb an und zeigen auf dem Durchschnitt feine Granulationen. Tracheal- und Bronchialschleimhaut, so weit

es makroskopisch bestimmbar, unverändert, Lymphdrüsen nicht auffallend geschwellt.

Nr. 4. Grosser Hund — Verfahren wie früher.

4/II. 11 Uhr Morgens Inject. von c. 20 gtt. 14 Tage alten fauligen Blutes. Starke Dyspnöe, Husten u. Erbrechen nach der Injection.

5/II. Der Hund liegt ruhig, frisst nicht, schläft meist. Respiration nicht auffallend beschleunigt.

7/II. Es sind flüssige Darmentleerungen dagewesen, der Husten nicht von Bedeutung, Respiration frequent; das Thier ist träge, erhebt sich ungern. Percutorisch glaube ich besonders rechterseits bis zum unteren Rippenrande eine abnorme Dämpfung nachweisen zu können, die Athmung scheint daselbst einen bronchialen Charakter zu haben.

8/II. Der Hund wird am Morgen todt im Stall gefunden.

Sectionsbefund: Leichenstarre noch vorhanden. Die Brusthöhle erfüllt mit einem bedeutenden Quantum blütig eitrigen, entsetzlich stinkenden pleuritischen Exsudates; das Pericardium mit dunkelgefärbten Gerinseln und Niederschlägen bedeckt, die rechte Lunge total luftleer; in den oberen Lappen rothbraune Färbung und Splenisation; der untere Lappen von schwarzrothem Colorit; in letzterem finden sich 2 ungleichgrosse Cavernen, die mit einander communiciren und zu denen je ein Bronchus führt; von der grösseren Vomica aus hat Durchbruch in die Pleurahöhle stattgefunden; der Inhalt der Cavernen besteht aus Gewebstrümmern, zerseztem Blut und Eiter; mikroskopisch liessen sich verschiedene Formen niederer lebender Organismen in demselben erkennen; Pilzbildungen schienen gleichfalls reichlich vertreten zu sein. Der untere Lappen der linken Lunge luftleer und dunkelroth gefärbt, die oberen Abschnitte dieser Lunge stellweis emphysematös, stellweis ödematös; die Trachealschleimhaut verhältnissmässig intact — die Bronchien hochgradig katarrhalisch afficirt. Die Lymphdrüsen dunkel

tingirt, von bedeutendem Umfang. Auf der Intima des linken Ventrikels einzelne Ecchymosen; die Mastdarmschleimhaut injicirt und geschwellt — an den übrigen Organen keine besonderen Merkmale.

Nr. 5. Mittelgrosser Hund. Verfahren wie früher.

8/II. 8 Uhr Abends. Inject. von c. 5 gtt. fauligen Blutes.

9/II. Keine ausgesprochenen Symptome zu constatiren; die vernähte Operationswunde ist geschwellt.

10/II. 4 Uhr Nachmittags wird der Hund getödtet.

Sectionsbefund: Rechts pleuritischer Erguss, doch von geringer Menge; der untere Lappen der rechten Lunge dunkel braunroth, luftleer, pneumonisch infiltrirt; vereinzelte Heerde von gleicher Beschaffenheit auch in den oberen Abschnitten derselben Lunge — linke Lunge intact; Trachea frei, die Bronchien theils normal, theils zeigen sie den unter Nr. 1 beschriebenen Befund; Bronchialdrüsen geschwellt.

Nr. 6. Grosser Pudel — dasselbe Verfahren.

23/I. 3 Uhr Nachmittags. Inject. von c. 6 gtt. fauliger Fischjauche.

25/I. Keine sichtbare Zeichen einer Lungenerkrankung — die Operationswunde am Halse stark geschwellt — eiternd.

Er wird getödtet Abends 4 Uhr.

Sectionsbefund: Brusthöhle frei von Exsudat — linke Lunge collabirt gut, ist in allen Theilen vollständig gesund, ebenso der obere und mittlere Lappen der rechten Lunge; dagegen präsentirt sich in der Mitte des unteren Lappens der rechten Lunge, über das Niveau der vorderen Fläche derselben hervorragend ein wallnussgrosser, runder, gegen die Umgebung nicht ganz scharf abgegrenzter Heerd von blautother Farbe; das Gewebe dort vollständig luftleer, auf der Schnittfläche Granulation; die Bronchiallumina erfüllt mit einer grauen schmierigen Masse — Trachea intact — die Operationswunde noch nicht geschlossen, Trachealdrüsen geschwellt.

Nr. 7. Grosse Katze — Tracheotomie — ein dünner elastischer Katheter wird durch die Trachealwunde in die Lunge geleitet.

24/I. 3½ Uhr Nachmittags. Inject. von c. 4 gtt. Fischjauche. Die Wunde wird vernäht; das Thier hustet nach der Einspritzung nicht, ist auch nicht dyspnoetisch.

25/I. Wird die Katze todt gefunden:

Sectionsbefund: Pleura frei — eben so die rechte Lunge und d. Trachea. Im oberen Lappen der linken Lunge eine umfangreiche, frische Haemorrhagie; der untere Lappen derselben Lunge besonders am Hilustheil dunkelroth gefärbt, succulent, blutreich, luftleer — an den Randpartien ist dieser Zustand weniger ausgesprochen — Bronchien daselbst mit reichlichem Schleim bedeckt, Schleimhäute derselben gelockert.

Nr. 8. Alter Kater. Verfahren wie bei Nr. 7.

25/I. Abends 5 Uhr. Inject. von c. 2 gtt. Fischjauche.

26/I. Morgens 10 Uhr wird das sich scheinbar wohl-fühlende Thier getödtet.

Sectionsbefund. Ausser einer Hyperämie ziemlich bedeutenden Grades im unteren Lappen der rechten Lunge nichts besonderes Auffälliges nachweisbar. Der erkrankte Lungenabschnitt ist nicht völlig luftleer, doch collabirt er nicht so vollkommen wie die übrigen Lungenlappen. Bronchialschleimhaut katarrhalisch in den hyperämischen Lungen-theilen afficirt. Letztere werden frisch dem Frost ausgesetzt und mikroskopische Schnitte aus ihnen gefertigt; sie zeigen feinkörnige Infiltration des submucösen Bindegewebes, in den Alveolen einzelne lymphoide Elemente.

Aus diesen 8 Versuchen leuchtet zur Evidenz die perniciöse Wirkung septischer Stoffe auf die Lungen hervor; eine Menge von circa 2—3 Tropfen reichte aus, um nach 16 Stunden bereits die Anfangsstadien eines entzündlichen Processes einzuleiten. cf. Nr. 8.

Ein näheres Eingehen auf jeden einzelnen Fall scheint



mir unnütz, da sie sämtlich fast gleiches Gepräge tragen. Unterschiede bestehen meist nur in graduellen Differenzen einer und derselben Krankheitserscheinung. Unzweifelhaft dürfte die Thatsache aus den Sectionsbefunden abstrahirt werden, dass der Ausgangspunkt der Pneumonie in den angeführten Fällen die Bronchien, eventuell die Alveolen sind, dass von ihnen gewissermassen der erste Anstoss zu den charakteristischen Vorgängen: Hyperämie, Transsudation, Emigration etc. gegeben wird, die als Ganzes zusammengefasst, das Bild der Entzündung illustriren.

Zum specifischen Merkmal für die ins Leben gerufene Entzündung gereichte mir — wo die Entscheidung nicht schon makroskopisch auf der Hand lag — der mikroskopische Nachweis lymphoider Zellen im interstitiellen Bindegewebe und den Alveolen, die, nach Friedländer's Ausspruch, <sup>1)</sup> einen nie fehlenden Factor bei Pneumonien bilden sollen; er sagt ferner von denselben: „es giebt überhaupt keine acute Entzündung ohne ein abnormes Auftreten lymphoider Zellen in den betroffenen Partien.“

Den Modus procedendi der septischen Pneumonie von den Bronchien aus bin ich leider nicht im Stande mit Vorweis bezüglich mikroskopischer Präparate zu demonstrieren, nichts desto weniger bin ich geneigt ihn anzunehmen. Einerseits bestimmen mich dazu meine daraufhin gerichteten Untersuchungen, andererseits und vorwiegend schwebte mir dabei die neuerdings so vielfach discutirte und von einzelnen Autoren in den Vordergrund gestellte Deutung der anatomischen Strukturverhältnisse des Lungengewebes vor.

Im Auge habe ich rücksichtlich der Frage über die Anordnung des letzteren die Auffassung Sikorsky's; er behauptet nämlich, dass sich in den Alveolarwänden ein aus Kanälen und sternförmigen Verbindungsknoten bestehendes

1) Untersuchungen über Lungenentzündung. Berlin 1873. pag. 16.

Lymphgefässnetz befindet, dessen Knoten mittelst feiner Oeffnungen mit dem Lumen der Lungenalveolen communiciren. — Buhl <sup>1)</sup> nimmt sogar keinen Anstand, die Alveolarhöhle für einen luftgefüllten Lymphraum zu halten, in den die feineren Lymphbahnen frei hinein münden sollen, wo demnach das Epithel der ersteren dem Lymphgefässendothel gleichzustellen wäre. Ja, in gewissem Sinne könnte man selbst Analogien zwischen pathologischen Processen productiver Natur der Lungenalveole und des Lymphgefässes finden; doch bleiben es immerhin noch Voraussetzungen, die des entscheidenden Beweises bedürfen.

Interessant waren mir bezüglich der Resorptionsfähigkeit der Lungen Experimente von Dr. Kranid Slaviansky <sup>2)</sup>; er injicirte mit Zinnober, Indigo und Ultramarin gefärbte Flüssigkeiten durch die Trachea in den Bronchialbaum, ähnlich wie ich es that. Darauf folgende entzündliche Erscheinungen störten ihn häufig bei seinen Beobachtungen, wo diese aber ausblieben, sah er im Lungenparenchym und den Alveolarsepsis zerstreut Zinnoberkörnchen; den Gewebefasern oft parallel gereiht, bildeten sie Zeichnungen, welche den Stern- und Bindegewebszellen glichen.

Dieselben Bilder nahm er im Bindegewebe der Pleura, im Bindegewebe zwischen den Lobulis und Bronchien wahr. In den Bronchialdrüsen entdeckte er gleichfalls freien Zinnober neben Particeln, die an Lymphzellen gebunden waren; selbst im Aortenblut und der Milzpulpa gelang es ihm in manchen Fällen die betreffenden corpusculären Farbstoffe nachzuweisen.

Dass von der Alveolaroberfläche aus Resorption stattfindet, ist hiemit bewiesen.

Was sich im Lauf der Zeit auch immer in den so-

1) Lungenentzündung, Tubercul. und Schwindsucht. 12 Briefe. 1872.

2) Virch. Archiv. B. 48. 1869 p. 326.

nannt septischen Stoffen als wirksames Princip ergründen lassen wird, denkbar ist es schon, dass ebenso wie die Infection mit putriden Substanzen im lockeren, reich mit Lymphgefässen durchzogenen Bindegewebe, oder von den serösen Höhlen<sup>1)</sup> aus in der Richtung der Lymphbahnen ihre Einflüsse zur Geltung bringt, so auch in den Lungen der locus invasionis für die septische Intoxication in den Lymphgefässmündungen der Alveolarwandungen zu suchen sei.

Mit dafür könnte der in meinen Sectionsprotocollen verzeichnete Befund in den Bronchialdrüsen sprechen. — Muthmasslich beginnt die septische Pneumonie in lobulärer Form, mag sie direct in den Alveolen durch Aspiration der septischen Flüssigkeit, oder von den Bronchien aus verursacht worden sein, nachdem in letzteren unter Bethätigung des putriden Stoffes Processe katarrhalischer, desquamativer oder ulceröser Natur Platz gegriffen, derer Sekrete etc. erst in die feinsten Luftwege drangen und von dort aus im weiteren Verlauf mit den bekannt rapiden Fortschritten die lobäre, diffuse Ausbreitung der septischen Pneumonie ins Leben riefen. Sollte dagegen eine Irritation der Gefässe durch die septischen Stoffe eine entzündliche Reaction derselben veranlassen haben, so hätte die Pneumonie wahrscheinlich einen mehr lobulären Charakter behalten, eine Anschauung, der ich häufig begegnet bin und ihr aus manchen Gründen beizupflichten geneigt wäre. Es könnte der Einwand erhoben werden, dass die lobuläre Erkrankungsform der Lunge und

1) Anmerkung: In einer Abhandlung von Hjalmar Heiberg, „die puerperalen und pyämischen Processe.“ Leipzig 1873, finde ich verzeichnet, dass es genanntem Forscher gelungen, in den Lymphbahnen seröser Häute Micrococcen nachzuweisen, ohne dass erstere, die serösen Membranen, verletzt waren. Zwanglos könnte man hier annehmen, dass die betreffenden Organismen durch die frei in die serösen Höhlen mündenden Lymphgefässe (Recklinghausen) eingewandert sind. Ferner hebt derselbe Autor hervor, dass auch die unversehrte Nasenschleimhaut ihres histol. Baues wegen (freie Spalten in der Basalmembran, die wahrscheinlich mit den Lymphbahnen communiciren) befähigt ist Infectionsstoffe aufzunehmen.

die Pleuritis Folgezustände einer Blutinfection nach vorhergegangener Resorption der septischen Stoffe gewesen; allein mir ist es nie gelungen bei den ausgeführten Sectionen auch nur eine Spur von Septicämie an den übrigen Organen zu ermitteln, ausser in einem Fall, in Nr. 4, wo die bedeutende Ausdehnung der Erkrankung einen Grad erreichte, der zum Schluss berechtigen könnte, es habe eine Durchseuchung des ganzen Körpers mit dem putriden Gift, resp. eine Blutintoxication stattgefunden, die sich — wie es bekanntlich bei den meisten infectiösen Allgemeinerkrankungen geschieht, — mit einer lobär-pneumonischen Affection des Respirationsorganes complicirte; doch glaube ich es nicht weiter durch detaillirtere Argumente erhärten zu müssen, dass im benannten Fall der Befund im Mastdarm und Herzen als Secundärsymptome aufzufassen sind, die septische Pneumonie die erste Störung gewesen ist; ausserdem gehört das acute Auftreten einer lobären, septischen Pneumonie trotz allgemein ausgebreiteter Septicämie, welche durch Injectionen in die Venen erzeugt war, zu den nicht beobachteten Erscheinungen, wie das zahllose einschlägige Versuche von Prof. Bergmann und Panum erhellen.

Für die wirksamste von den benutzten putriden Flüssigkeiten muss ich nach den gemachten Erfahrungen das zersetzte Blut halten, dem nach der Injection minimaler Quantitäten die heftigsten und umfangreichsten Krankheitserscheinungen folgten. Seine malingnen Einflüsse behielt es etwa bis zum 20—25 Tage seiner Fäulniss in ausgesprochenster Weise, während es mir schien, dass es nachher an Wirksamkeit verlor.

Nachdem ich einen Einblick in das Charakteristische der septischen Pneumonie erhalten hatte, wandte ich mich einer Frage zu, auf die ich eingangs dieser Arbeit an erster Stelle verwiesen habe, der Frage nach den Schicksalen des

in die Luftwege hinabgeronnenen Blutes und dessen eventueller Wirkung auf das Lungenparenchym.

Schon Hippocrates will eine Gefahr aus dem Verweilen des nach Hämoptoe ausserhalb der Gefässe in den Luftwegen befindlichen Blutes für die Lungen gefolgert haben, in der Meinung, es entstehe die Eiterlunge in zweiter Linie durch Blutergüsse in die gesunde Lunge. Diese Anschauung blieb besonders im 17. Jahrhundert die maassgebende und in späteren Jahren mit bald steigendem, bald sinkendem Werth so ziemlich die einzige Basis, auf die der Patholog und Therapeut ihre Erkenntniss vom Ursprung und Wesen des Schreckgespenstes der Menschheit, der Phthise, gründen zu können glaubten. Leider sind mir die bezüglichen Arbeiten nicht zugänglich gewesen, die aus den fünfziger Jahren dieses Säculums datiren und an der Hand des Experimentes in die genannte Streitfrage Licht zu schaffen bestimmt waren. Aus einer kurzen Erwähnung Dr. C. G. Löpers in seiner Dissertation: „De Tracheotomia“. Halle 1857. ist mir das Resultat von Untersuchungen bekannt, die Dr. F. Hohmann behufs seiner Dissertation (De sanguinis in pulmonum vias per tracheae sectionem effecta immanatione. Marburg 1854) an Hunden anstellte und darthat, dass das Blut nicht in seiner Qualität, sondern je nach der injicirten Quantität den Lungen resp. dem Organismus verderblich werden könne.

Prof. Volkmann verweist betreffenden Ortes auf eine Arbeit Dr. Löpers, die, vor etwa 15 a. erschienen, diesen Gegenstand behandelt haben soll; trotz meiner Bemühungen ist es mir nicht gelungen derselben habhaft zu werden.

Dr. L. Waldenburg trat 1869 mit scheinbar schlagenden Ergebnissen an die Oeffentlichkeit, die er auf experimentellem Wege gewonnen hatte und seinem Werke: „die Tuberculose, Lungenschwindsucht und Scrophulose nach histol. und exper. Studien.“ einverleibte.

Es sei mir gestattet mit wenigen Worten auf diese

Arbeit einzugehen, so wie auf die folgenden von Dr. Perl und Lipmann<sup>1)</sup> und Dr. J. Sommerbrodt<sup>2)</sup>.

Waldenburg hatte es sich zur Aufgabe gestellt, künstlich Tuberculose zu erzeugen und experimentirte entschieden unter dem Einfluss seiner vorgefassten Idee.

Ich lasse seine Injectionen und Impfungen corpusculärer Elemente in die Peritonealhöhle und ins Bindegewebe, seine Injectionen gefärbter Flüssigkeiten direct in die Trachea ausser Acht, nach denen er lobär-pneumonische Heerde, eitrig-eitrige Pleuritis (Exp. 77.), ferner (Exp. 81.) käsige-eitrig-eitrige Entzündungen der Lungen, Pleura etc. eintreten sah, sondern theile nur jene Fälle mit, bei denen er sich frischen Blutes zur Injection in der Trachea bediente.

An drei Versuchsthieren, 2 Kaninchen und 1 Meerschweinchen, machte er seine Studien; zweien spritzte er je 8 grmm. frischen bis 30° R. erwärmten Schweineblutes in die Trachea; dem einen Kaninchen c. 2 grmm. den Ohren des Thieres entzogenen Blutes, das er direct in die eröffnete Luftröhre hinabfliessen liess. Die ersten 2 Thiere erlagen der Operation, das Meerschweinchen nach 1½ Stunden, das Kaninchen nach 1½ Tagen, beide unter Erscheinungen hochgradiger Dyspnoë.

Die Section ergab: Blutgerinsel in den Bronchien, blutiges Serum in der Pleurahöhle. Lungen collabirt; hämorrhagische Heerde im Parenchym und braunrothe Färbung desselben.

Das mit dem eigenen Blut tractirte Kaninchen crepirte nach 5 Tagen und der Befund in der Brusthöhle war allerdings ein eclatanter: die Pleura cost. et pulm. in eine grau-weiße, opake Haut umgewandelt, auf der Neomembran punktförmige, miliare graue Heerde; ebenso auf der oberflächlichen Lungenschicht. Die unteren Lappen beider Lungen

1) Virch. Archiv B. 51. 1870. p. 552.

2) Virch. Archiv. B. 55. 1872. p. 165.

in ihren am tiefsten gelegenen Partien käsig hepatisirt; im mittleren Lappen der rechten Lunge ein Blutinfarct von käsig hepatisirtem Gewebe umgeben.

Aus diesen 3 Befunden schliesst Waldenburg: „dass Blut innerhalb der Bronchien, auch wenn es den Thieren selbst entnommen ist, als intensiver Entzündungsreiz wirken könne und zwar verbreitet sich die Entzündung in der Contiguität.“

Ein Jahr später erschien die oben citirte Arbeit von Dr. L. Perl und Dr. H. Lipmann unter dem Namen: „Experimenteller Beitrag zur Lehre von der Lungenblutung.“

Sie sollte bei der herrschenden Meinungsverschiedenheit zwischen Felix Niemeyer einerseits und Traube andererseits die Frage zum Austrag bringen, ob das in die Luftwege geflossene Blut selbst als Entzündungsreiz wirke und weiter feststellen, was eventuell aus ihm werde?

Felix Niemeyer spricht sich nämlich in seinen Vorträgen über Lungenschwindsucht (mitgetheilt von Dr. Ott. Berlin 1867) dahin aus, dass die nach Hämoptoe in den Bronchien enthaltene Blutmenge gerinne und dann unter Umständen pneumonische Processe hervorrufe, wofür die Gefässentzündung nach der Thrombose eine Analogie böte; später fügt er hinzu, dass er das in die Alveolen aspirirte Blut für den wesentlichen Reiz halte. Anhänger seiner Theorie (Hoffmann) warnten daher vor der Darreichung von Adstringentien bei Lungenblutungen; sie fürchteten die Gerinnung des Blutes und die darauf eintretende Zersetzung desselben, als deren weitere Folge die Cavernenbildung in den Lungen abzuleiten sei.

Auch Bamberger<sup>1)</sup> hat einen Fall von Hämoptoe mit consecutiver Pneumonie veröffentlicht.

1) Würtzb. med. Zeitschr. Bd. II. 1761. p. 340.

Traube<sup>1)</sup> dagegen beobachtete nie Thromben in den Bronchien während der Initialblutung und glaubte der Suffocation den Tod bei starker Hämoptoe die Schuld beimessen zu müssen.

Die Versuche Perl - Lipmanns sind an 25 Kaninchen und 4 Hunden angestellt. Um dieselben den natürlichen Vorgängen möglichst nahe zu bringen, öffneten sie die ven. jug. comm. und liessen das Blut direct in einer Quantität von 2 — 10 grmm. in die vorher dissecirte Trachea hinabfliessen; gleich nach der Operation trat gewöhnlich heftiger Husten auf; im Verlauf von 18 — 20 Tagen waren die Thiere scheinbar vollständig geheilt. Nur ein Kaninchen erlag den Folgen des geschehenen Eingriffs und zwar wurde für diesen Fall nachgewiesen, dass um die Trachea ein eitrig-phlegmonöser Heerd sich gebildet hatte, der mit der noch offenen Luftröhrenwunde communicirte. Die Section zeigte: Die Trachealschleimhaut geröthet, die Bronchien mit eitrigen Massen belegt, ihr Lumen mit denselben erfüllt. Am oberen Lappen der rechten Lunge dunkel braunrothe, luftleere Partien — es lag hier dem Bilde nach eine Bronchopneumonie vor.

In den übrigen Fällen waren nach 12 Stunden Trachea und Bronchien stets frei, keine Blutgerinsel zu bemerken, überall lufthaltiges Gewebe, dasselbe stellweis von etwas dunklerer Farbe. Mikroskopisch vermochten Perl und Lipmann das Blut 7—14 Tage nach der Injection in den Alveolen umgewandelt zu gelbbraunen Schollen nachzuweisen. Vor Allem heben sie hervor, dass weder bei Hunden noch Kaninchen jemals eine entzündliche Affection der Lungen gefunden werden konnte.

Ihr Resümé lautet demnach: „Das in gesunde Lungen hinabgeflossene Blut wirkt daselbst nicht als Entzündungsreiz.“

Angeregt von der Divergenz in den Resultaten Waldenburg's und oben genannter Forscher, unternahm Dr. Sommer-

1) Berl. Klin. Wochenschr. Nr. 46 (ref. Dr. Fränzell.)

brodt Controlversuche und erweiterte diese dahin, dass er auch das Verhalten des bereits in entzündlich afficirte Lungen hinabgeronnenen Blutes prüfte. Zur Lösung des ersten Theils seiner Frage griff er zu demselben Verfahren wie seine Vorgänger; er injicirte in wechselnden Quantitäten von  $2\frac{1}{2}$ —104 Ccm. den Versuchsthieren entnommenen Blutes in die Trachea und untersuchte die Lungen darauf nach je 3, 6—24 Stunden und 5—6 Tagen makroskopisch, sowie mikroskopisch (gehärtet in Alkohol und gefärbt mit picrinsaurer Carminlösung). Er gewahrte dabei stets nach Verlauf von 24 Stunden am prägnantesten die nicht allein von ihm, sondern bereits früher von Colberg als charakteristische Merkmale der katarrhalischen Pneumonie bezeichneten, sogenannten „grossen Zellen.“ Sommerbrodt lässt sie aus dem Alveolarepithel entstehen. Er sah sie schwinden und allmählig zu Grunde gehen vom 4. Tage ihrer Existenz an, nachdem sie das in die Alveolen injicirte Blut in sich aufgenommen; sie präsentiren seiner Beobachtung gemäss sich in diesem Stadium als Gebilde von dunkel bräunlicher Farbe, die ihre anfangs runde Gestalt mit einer eckigen vertauscht haben (braune Schollen von Perl-Lipmann.) Sommerbrodt beschliesst diesen Abschnitt seiner Versuchsreihen mit der Behauptung, dass „das Blut die *causa movens* für die pathol. Veränderung des Epithels sei und somit die katarrh. Pneumonie direct Folge der Blutinjection ist“.

Zur Erledigung des zweiten Theils seiner Frage, ob normales Blut von perniciossem Einfluss auf entzündlich afficirte Lungen werden könne, leitete er vor der Blutinjection durch Einführung einer verdünnten Lösung von Lig. ferri sesquichl. in den Lungen eine croupöse Pneumonie ein. Er gewann darnach die Ueberzeugung, dass das eingespritzte Blut nicht von den erkrankten Lungenregionen aspirirt würde, und daher seine schädliche Wirkung nur in so fern geltend mache, als es zu der schon früher etablirten croup. Pneum.

bestimmter Lungenpartien noch eine katarrh. Pneumonie anderer Abschnitte hinzufüge.

In Berücksichtigung des Zusammenhanges der Phthise mit der Hämoptoe äussert er ferner: „In der grossen Reihe bekannter anderer Schädlichkeiten, welche bei dazu durch ihre körperliche Beschaffenheit disponirten Individuen die Lungenphthise veranlassen können, ohne es zu müssen, gehört auch die Lungenblutung, sofern sie katarrh. Pneumonie erzeugt.“

Die Resultate von Waldenburg, Perl-Lipmann und Sommerbrodt stimmen demgemäss nicht überein. Perl-Lipmann's Annahme von der Unschädlichkeit des in die Lungen hinabgeflossenen Blutes steht die Behauptung von der Entwicklung der Tuberculose, oder wenigstens der katarrhalischen Pneumonie durch das aspirirte Blut gegenüber. Ich war daher genöthigt durch Wiederholung der Versuche mir ein eignes Urtheil über die in der Lunge sichtbaren Veränderungen nach Blutinjectionen in die Trachea zu verschaffen. Meine weiter unten aufgehörte Experimente S. 28 zeigen, dass ich keine sichtbaren Störungen in den Lungen meiner Versuchsthierc entdecken konnte.

Dass nach Resectionen des Unterkiefers, Exstirpationen der Zunge und Operationen an der Rachenhöhle häufig Pneumonien in verhältnissmässig kurzer Zeit das Leben der Patienten bedrohen, pflegt man ganz allgemein dadurch zu erklären, dass während der Operation Blut in die Lungen aspirirt worden sei. Dieses trage die Schuld an der nachfolgenden Entzündung. Indess mir scheint, man habe hierbei gewissen anderweitigen Bedingungen zu wenig Rechnung getragen, ich meine den Verhältnissen, unter denen der Operirte seine Respirationsluft empfängt; dieselbe muss bei jeder Inspiration über die stinkenden Wundproducte in der Mundhöhle streichen und zieht somit die Gase derselben mit sich in die Lungen hinab. Dadurch kam ich auf den

Gedanken, ob nicht das eventuell bei einer der genannten Operationen in das Respirationsorgan gelangte und, wie ich durch meine Experimente in Erfahrung gebracht hatte, an und für sich unschädliche Blut unter dem steten Einfluss der mit septischen Gasen erfüllten Luft Zersetzungen eingehe. Diese Zersetzungen würden es alsdann in einen „putriden Stoff“ umwandeln, der in gleicher Weise schädlich wirken müsste, wie diejenigen faulenden Flüssigkeiten, welche ich bei meiner ersten Versuchsreihe in die Trachea spritzte. Solchen Versuchen mussten freilich noch andere vorausgehen, durch welche der Einfluss der in Rede stehenden Gase an sich bei ihrem Einathmen zu prüfen war.

Es ist bekannt, dass schon Moscati in den Pontinischen Sümpfen der Schädlichkeit putrider Ausdünstungen nachforschte und dass später gelegentlich dieser Frage über die Sumpfmiasmen vielfach discutirt ist. Man weiss seitdem wie reich geschwängert mit chemisch reizenden Gasen und niederen Organismen jeglicher Art die Luft über in Fäulniss begriffenen organischen Gebilden ist. Es genügt hierfür auf Untersuchungen von Hausmann <sup>1)</sup> hinzuweisen, welche er auf Wunsch von Virchow anstellte; aufgefordert, das bekannte Süvernische Desinfectionsmittel zu prüfen, wählte er zum Objecte seiner Versuche Luft, die er über stinkenden, mit verwesenen organischen Substanzen gefüllten Abzugskanälen gesammelt hatte. Durch eine mit Schiessbaumwolle gefüllte Glasröhre aspirirte er die direct über dem Niveau der Flüssigkeit befindliche Luftschicht, löste darauf einen Theil dieser Schiessbaumwolle in Aether und wies in ihr mikroskopisch eine unzählige Menge von Bacterien und Vibrionen nach, während die gewöhnliche Schiessbaumwolle nur wenige derselben beherbergte.

Von demselben Autor fand ich ferner kürzlich in den

1) Virch. Arch. B. 48. p. 339.

Beiträgen für Geburtshilfe und Gynäkologie B. III. H. 3. 1875 einen Artikel, welcher an Kaninchen das Wesen gewisser puerperaler Processe in Experimenten behandelt. In demselben gedenkt unter anderen der Verfasser auch einzelner Injectionen von Gasen in die Vagina trächtiger Kaninchen, welche er über faulendem Eiter und Serum aufgefangen hatte. Niemals bemerkte er nach denselben irgend welche Störungen. An der bezüglichen Stelle seiner Arbeit spricht er ferner von Versuchen, die Stich <sup>1)</sup> vor geraumer Zeit in der Absicht gemacht hat, den Einfluss der bei der Fäulniss menschlicher Excremente entstehenden Gase auf in der Nähe verweilende Thiere zu erforschen; er hielt zu dem Zweck Kaninchen und Tauben 14 Tage lang eingesperrt in einen Raum, der unmittelbar über einer gefüllten Cloake dazu hergerichtet war. Nichts destoweniger hat dies Experiment keine specifische Vergiftung oder Entzündung in den Athmungsorganen wachrufen können.

Ich habe in derselben Weise wie Stich in Experimenten, die weiter unten in extenso mitgetheilt werden sollen, den Beweis geführt, dass die Inhalation von Luft, welche über faulendes Blut und andere faulende Flüssigkeiten hingestrichen war, die Luftwege des Thieres nicht angriff und Pneumonien nicht erzeugte.

Um mich kürzer zu fassen, will ich meine Versuche mit Blutinjectionen nicht detaillirt vorführen, sondern die Ergebnisse derselben summarisch mittheilen. Drei Hunde wurden verwandt; ich spritzte in der früher schon angegebene Weise durch die Trachea den betreffenden Thieren ihnen selbst, theils der jugul. communis, theils der Art. cruralis entnommenes, defibrinirtes, und auf der Körpertemperatur erhaltenes, frisches Blut in die Lungen. Das jedesmalige Quantum wechselte zwischen c. 5—20 gtt. Der

1) Annalen des Charitékrankenhauses. 1853 Heft 2. S. 197.

erste Hund wurde 24 Stunden nach der einmaligen Injection von c. 10 gtt. Blut getödtet, der zweite 3 Tage nach 4 in Zeiträumen von 8—12 Stunden sich folgenden Einspritzungen von je 5—10 gtt. Blut; der dritte empfing den Todesstoss 8 Tage nach der letzten Injection, welcher in Intervallen von 6—24 Stunden 6 Blutinjectionen von 10—20 gtt. vorangegangen waren.

Alle 3 Thiere verhielten sich während der Beobachtungszeit anscheinend nicht abweichend von ihrem normalen Befinden. Der operative Eingriff zog verhältnissmässig selten schwerere Wundreactionen nach sich; Husten fand meist nur statt, wie auch früher schon bemerkt, bei Einführung des Katheters; auffallend dyspnoëtische Erscheinungen traten nie ein.

Bei dem Sectionsbefund war Folgendes festzustellen: Der unter der Operationswunde befindliche Theil der Trachea stets gesund, die Bronchien intact, die Lungen lufthaltig, irgend welche Infiltrationen in keinem Fall nachzuweisen. Einzelne Partien hoben sich allerdings manchmal von den umliegenden durch ihr etwas dunkleres Colorit oder eine leichte ödematöse Durchtränkung des Gewebes ab, allein solche Befunde boten auch Sectionen völlig gesunder Hunde, oder richtiger ihrer nicht specifisch gereizten Lungen. Lymphoide Elemente habe ich unter dem Mikroskop nicht gesehen, selbst nicht in den allenfalls verdächtigen Lungenabschnitten.

Blutkörperchen war ich beim ersten Hunde, der nach 24 Stunden getödtet wurde, noch im Stande deutlich in den Alveolen zu unterscheiden; über die allendlichen Schicksale derselben, ob sie von den „grossen Zellen“, denen sicher amöböide Bewegungen zuerkannt worden sind, verschlungen werden, oder einem anderen Modus der Resorption anheimfallen, darüber enthalte ich mich des Urtheils.

Bezüglich des Auftretens jener von Sommerbrodt als Characteristicum für die katarrhalische Pneumonie vindicirten

„grossen Zellen“ vermag ich selbst leider keine genaueren Angaben vorzulegen. Ich möchte dagegen in Betreff dieser Frage auf die früher schon citirte Arbeit Friedländer's hindeuten. Er hält nämlich besagte Zellen durchaus nicht für eine specifische Leistung, oder ein specifisches Merkmal der Entzündung und stützt diese Behauptung auf eine schlagende Beweisführung. Seiner Meinung nach<sup>1)</sup> beruht ihr Vorkommen auf einer einfachen „Schwellung des Alveolarepithels, die immer zu Stande kommt, wenn die Alveolenwände anstatt mit Luft, mit einer wässrigen Flüssigkeit erfüllt werden, resp. wenn die Alveolarepithelien mit wässrigen Flüssigkeiten behandelt werden.“ Es würde zu weit führen, wollte ich seine hierhergehörigen Versuche mittheilen. Jedenfalls konnte ich aus meinen obigen Experimenten mit einiger Sicherheit schliessen, dass Blutinjectionen in die Lungen keine Tuberkulose, keine Pneumonie erzeugen, wohl aber, dass frisches normales Blut sich den Respirationswegen gegenüber indifferent verhält, ein Zugeständniss, welches mithin zu Gunsten der Perl-Lipmannschen Anschauung ausfällt. — Ein Vorwurf der mir gemacht werden könnte, dürfte aus dem Umstande erwachsen, dass ich mich zu den Injectionen stets defibrinirten Blutes bedient habe, während doch vielleicht von den Blutgerinseln mehr Reiz etc. ausgeübt worden wäre.

Allein, einerseits ist gerade letzterer Möglichkeit von Sommerbrodt direct widersprochen worden; er sah keinen Unterschied in den Folgen der Injection defibrinirten und und noch gerinnungsfähigen Blutes sich bethätigen, andererseits war es mir unausführbar Hundeblut bei seiner bekannt rapiden Coagulationsfähigkeit nach der von mir eingeschlagenen Methode in die Lungen zu spritzen.

Die Versuche behufs der Inhalation septischer Gase nahm ich folgendermassen vor: Ich führte die Tracheotomie

1) Friedländer. Untersuchungen über Lungenentz. Berl. 1873. p. 14.

aus und je nachdem Blut injicirt werden sollte oder nicht, fixirte ich später oder sofort in die Luftröhre eine fingerdicke, rechtwinklig gebogene Glaskanüle mit dem einen Schenkel in dieselbe und verband den nach aussen mündenden Schenkel durch einen c. 2' langen Gummischlauch mit einer Flasche, die mittelst eines doppelt durchbohrten Stöpsels verschlossen war. In jede der beiden Oeffnungen leitete ich eine rechtwinklig gekrümmte Glasröhre, von denen die erste an ihrem äusseren Ende mit dem Gummischlauch in Verbindung gesetzt wurde und so mit der Trachea des Versuchstieres eine continuirliche Röhre bildete; die zweite dagegen führte frei nach aussen und war dazu bestimmt, die Inspirationsluft in die Flasche gelangen zu lassen, aus der sie dann mit septischen Gasen geschwängert durch die erste Röhre weiter in die Lungen aspirirt wurde. Der Behälter selbst war zur Hälfte mit putriden, entsetzlich stinkender Flüssigkeit (zersetztem Blut, verfaulten Lungen) gefüllt. Die in die Flasche geleiteten Glasröhren standen so weit vom Niveau der Flüssigkeit ab, dass auch bei den heftigsten Respirationsstössen nichts von derselben in die betreffenden Röhren zu gelangen vermochte; es war also dafür gesorgt, dass nicht etwa Theile von den septischen Substanzen direct in die Lungen eingesogen werden konnten. Der Apparat wurde auf der Diele befestigt und der Versuchshund lag neben ihm, (an den Füssen gefesselt) mit demselben durch den Gummischlauch verbunden.

Um etwaigen Störungen, die durch Unruhe des Thieres hätten eintreten können aus dem Wege zu gehen, narkotisirte ich jeden Hund mit einer subcutan beigebrachten, geringen Morphinum-Dosis. Unter diesen Umständen gelang es mir stets meine Experimente ohne Schererei und Mühe glücklich zu beenden.

Die Athmung ging meist in den ersten Stunden leicht und unbehindert vor sich, darnach sammelte sich in der

Glasröhre der Trachea gewöhnlich etwas flüssiger Schleim an, der mit einer Federfahne leicht entfernt werden konnte, worauf die Respiration wieder vollständig normal, ohne Rasseln und besondere Frequenz ihren Fortgang nahm. Der Luftzug beim In- und Expirium war stets hinreichend, um die im Behälter befindliche Flüssigkeit wenigstens an der Oberfläche zu bewegen, wodurch dem Freiwerden der septischen Gase entschieden Vorschub geleistet wurde, denn der Geruch des aus Flasche entweichenden Luftstromes war in der That ein ganz unerträglicher.

Länger als 4 Tage habe ich keinen Hund auf die beschriebene Weise inhaliren lassen, weil in späterer Zeit die Reaction der Ligaturstelle an der Trachea einen Character anzunehmen begann, der die Reinheit der Beobachtung zu schädigen drohte, d. h. es bildete sich Nekrose und Suppuration um die Luftröhre, deren Producte leicht in die Lungen hätten herabfliessen können.

Nr. 12. Mittelgrosser junger Hund.

11. Febr. 11 Uhr Vorm. beginnt er mit der Inhalation aus zersetztem Blut steigender Gase.

Nachdem ihm  $\frac{1}{10}$  gr. Morph. subc. injicirt, liegt er ruhig schlafend. Die Respiration langsam und durchaus nicht erschwert.

Am Abend wird die mit schleimigen Trachealsekret erfüllte Glaskanüle gereinigt. Der Hund hat im Lauf des Nachmittags das ihm vorgesetzte Wasser begierig geleckt, doch nichts gefressen — neue Dosis Morphinum von gr.  $\frac{1}{10}$ .

12. Febr. Morgens 8 Uhr. Rasselgeräusche in Folge ziemlich reichlicher Schleimansammlung in der Trachealröhre — nach Entfernung derselben ist die Athmung normal.

12 Uhr Mittags wird er vom Apparat befreit — er springt scheinbar gesund auf und wird bald darauf durch einen Stich in die Med. oblong. getödtet.

Sectionsbefund: In der Trachea und den Bronchien



etwas wässriges, schaumiges Secret, an den Lungen nichts Krankhaftes nachzuweisen, ebenso wenig an den übrigen Organen.

Nr. 13. Grosser Hund.

20. Febr. 12 Uhr Mittags. Beginn der Inhalation septischer Gase in schwacher Morphinumarkose. Die Respiration durchaus nicht beschleunigt oder erschwert. Am Nachmittag und Abend wird die Trachealkanüle geputzt.

21/II. Das Thier liegt ruhig, Athmung unbehindert nach Aussäuberung des Rohres; letztere Procedur wird noch 2 mal am Tage vorgenommen; gegen Abend erhält er gr.  $\frac{1}{10}$  Morph.

22/II. starke Rasselgeräusche beim Athmen, die sofort schwinden nach Entfernung des Trachealschleims aus der Kanüle. Die vernähte Operationswunde ist in ihrer Umgebung ein wenig geschwellt, Eiterabsonderung spärlich, die Ligatur steht fest. Respiration unbehindert, doch findet dann und wann Husten statt. gr.  $\frac{1}{10}$  Morph.

23/II. Respiration ein wenig beschleunigt, der Hund liegt ruhig und fühlt sich anscheinend wohl. Tod durch Stich in die Medulla oblong. um 10 Uhr Morg.

Sectionsbefund: In der Nähe der Ligaturstelle ist die Trachealschleimhaut dunkel livid verfärbt, unterhalb derselben lässt sich an ihr nichts Abnormes nachweisen, Bronchialschleimhaut durchweg intact. Lungen collabiren gut, ihr Parenchym von mässigem Blutgehalt, über die Schnittfläche ergiesst sich beim Druck etwas schaumiges, gelbliches Oedem, an den übrigen Organen nichts zu bemerken.

Nr. 14. Grosser Hund.

13/II. 10 Uhr Morg. Tracheotomie. Injection von c. 6 gtt. dem Versuchsthiere entnommen (der ven. jug. communis) auf der Körpertemperatur erhaltenen, defibrinirten Blutes. Darauf wird sofort die Trachealkanüle eingebunden, der Hund narkotisirt und unter den Einfluss des Inhalationsapparates gestellt. Die Respiration geht ruhig

von statten; die obligaten Reinigungen der Canüle werden nach wie vor vorgenommen.

14/II. Die Athmung ein wenig beschleunigt, ab und zu Hustenstösse, reichliche Ansammlung wässrigen Schleimes in der Canüle. gr.  $\frac{1}{10}$  Morph.

15/II. Gegen Morgen wird der Hund todt gefunden.

Sectionsbefund: Pleurahöhle rechts mit c. 3jj grau-rothem, stinkendem Exsudat erfüllt, die ganze rechte Lunge luftleer, von braunrother Farbe; die Schnittfläche des unteren Lappens körnig, infiltrirt; der obere Lappen splenisirt.

Linke Lunge gesund bis auf 2 vereinzelte erbsgrosse Stellen am Rande des unteren Lappens, die luftleer und sich gegen die Umgebung durch ihr dunkleres Colorirt scharf markiren. Trachealschleimhaut injicirt; in den erkrankten Abschnitten ist die Bronchialschleimhaut stark geschwellt, mit eiterähnlichem Secret reichlich bedeckt.

Nr. 15. Grosser Hund. 17. Febr. 10 Uhr Morgens. Verfahren wie bei Nr. 14; erhält ein gleiches Quantum Blut injicirt. Nachdem er 8 Stunden ohne nicht schon dagewesene oder neue bemerkenswerthe Erscheinungen Gase faulenden Blutes in schwacher Narkose inhalirt, wird er in Freiheit gesetzt.

18/II. Der Hund fühlt sich scheinbar wohl, frisst, schläft meist; Husten und Respirationsstörungen nicht wahrzunehmen.

19/II. Morgens wird er getödtet.

Sectionsbefund: Pleurahöhle frei, Lungen collabiren nicht vollständig, fühlen sich elastisch an, sind sehr blutreich; Bronchialschleimhaut geschwellt, ihre Oberfläche, besonders in der rechten Lunge theils mit katarrhalischen Sekreten überlagert, theils an einzelnen Stellen des epithelialen Ueberzuges beraubt; die betreffenden Bronchiallumina sind in den feinen Aesten mit einem zähen Schleim erfüllt; vom Hilus der rechten Lunge an umgiebt letztere, bis sie sich in die

Zweige 4—5 Ordnung theilen, dunkelroth aussehendes vollständig luftleeres Lungengewebe in einer Breite von etwa 3—4''' , so dass die dem Hilus zugewandte Fläche der rechten Lunge auf hellrothem Grunde wie von scharf begrenzten dunkelrothen Streifen durchzogen erscheint; besonders stark ist diese Zeichnung am unteren und mittleren Lappen der rechten Lunge ausgebildet. Die genannten dunklen Partien tragen makro- und mikroskopisch das Gepräge pneumon. Infiltration.

Nr. 16. Grosser schwarzer Hund.

6/III. Abends 7 Uhr Inject. von c. 4 gtt. Blut (aus der Jug. comm.); Narkotisirt inhalirt er aus verfaulten Lungen steigende sept. Gase bis 11 Uhr Abends. Trachealcantüle und der Apparat werden dann entfernt, der Hund in Freiheit gesetzt.

7/III. Das Thier hustet, die Respiration scheint beschleunigt zu sein. Um die Wunde hat sich eine phlegmonöse Schwellung gebildet, Eitersekretion spärlich.

8/III. Eine wesentliche Aenderung des Zustandes nicht zu constatiren.

9/III. Nachmittags 5 Uhr wird er durch Verbluten getödtet, nachdem er 6 Stunden vorher zu anderen Experimenten benutzt worden war.

Sectionsbefund: Pleurahöhle frei, auf dem unteren Lappen der rechten Lunge an der vorderen Fläche einzelne subpleurale Ecchymosen, Bronchialschleimhaut livid, die feineren Bronchien erfüllt mit gelblichem, eitrigem Schleim. Die Lungen pigmentreich, collabiren gut. Am oberen Rande des unteren Lappens der rechten Lunge eine bohnergrosse, pneumonisch infiltrirte Stelle von braunrother Farbe. Im Verlauf der Bronchien des oberen Lappens derselben Lunge fühlt sich das Gewebe derber an, ohne dass makroskop. deutlich der Beginn eines pneum. Processes nachgewiesen werden könnte; mikroskopische Schnitte aus diesen Partien

zeigen strotzende Füllung der Capillaren, hie und da einzelne emigrirte weisse Blutkörperchen.

In der linken Lunge, ausser reichlichem Oedem nichts Pathologisches zu bemerken.

Nr. 17. Mitteltgrosser Hund.

7/III. 10 Uhr Morgens Inhal. derselben Gase wie bei Nr. 16 ohne vorhergegangene Blutinjection. Um 6 Uhr Nachm. wird er frei gelassen, das Thier befindet sich scheinbar wohl.

8/III. Der Hund frisst, weder Husten noch andere Respirationsanomalien nachweisbar.

9/III. Wird er Nachmittags wie der Hund Nr. 16 getödtet, nachdem er gleichfalls am Vormittag zu Untersuchungen anderer Art benutzt worden war. Die Operationswunde war entzündlich infiltrirt, doch in keiner sehr weiten Ausdehnung.

Sectionsbefund: Trachea, Bronchien, Pleurahöhle bieten keinerlei Symptome einer Erkrankung dar, ebenso wenig des Lungenparenchym.

Nr. 18. Grosser junger Hund.

10/III. Morg. 7 Uhr Inject. von c. 20 gtt. Blut. (aus der Jugul.) Inhalirt bis 12 Uhr Mittags in der Narkose. Darauf in Freiheit gesetzt hustet, er ein wenig, die Respiration frequent.

11/III. Der Hund scheinbar gesund.

12/III. Das Thier liegt meist, frisst nichts, der sonst muntere Blick matt, die Respiration nicht auffallend beschleunigt, Percussion und Auscultation ergeben keine sicheren Resultate. Um 5 Uhr Nachm. Tod durch Verbluten.

Section: Pleurahöhle frei, Trachealschleimhaut injicirt. Die Lungen collabiren gut. In der Mitte der vorderen Fläche des oberen Lappens der linken Lunge findet sich eine hühnereigrosse Stelle über das Niveau des benachbarten Gewebes ein wenig vorragend, die mit frischen pleuritischen

Niederschlägen bedeckt ist und eine dunkelbraunrothe Farbe trägt.

Auf dem Durchschnitt zeigt diese Partie eine körnige Beschaffenheit, die Bronchien daselbst erfüllt mit eitrigen Massen, ihre Schleimhaut stellenweis geschwellt, stellenweis exulcerirt — livid verfärbt.

Am unteren Lappen derselben Lunge, mehr am vorderen Rande derselben 2 dicht nebeneinander stehende kleine Herde von gleicher Beschaffenheit, wie sie die oben beschriebene Partie aufweist.

An der rechten Lunge keine Erkrankungen zu constatiren.  
Nr. 19. Kleiner Hund.

10/III. Mittags 1 Uhr beginnt er ohne vorgehende Blutinjection sept. Gase zu inhaliren. Um 7 Uhr Abends in Freiheit gesetzt. Sein Zustand zeigt nichts Auffallendes, ebenso an den folgenden Tagen. Die vernähte Operationswunde ist stark geschwellt, nach Entfernung der Nähte am 11. März Abends entleert sich etwas Eiter.

Den 12/III. Abends 8 Uhr wird der Hund durch Verbluten getödtet.

Section: Trachealschleimhaut etwas geröthet und geschwellt, Pleura, Bronchien und Lungenparenchym vollständig intact.

Nr. 20. Mittelgrosser Pudel.

28/II. Mittags 1 Uhr. Tracheotomie; Injection von c. gtt. 6 Blut (aus der Art. crur.) Die Inhalationsflasche wird mit Pasteurscher Flüssigkeit gefüllt; letztere hat eine milchige Trübung, nachdem sie 9 Tage, durch einige Tropfen fauligen Blutes inficirt, an einem warmen Ort gestanden. (Zu anderen Versuchen verwandt, erwies sich die Flüssigkeit als nicht besonders wirksam).

Den 1/III. Morgens wird der Apparat entfernt der Hund war dyspnöetisch in Folge reichlich in der Trachealcantüle angesammelten Schleimes, er hustet häufig.

2/III. Das Thier ist sehr kurzathmig und macht den Eindruck des Erkranktseins. Die Operationswunde eitert stark.

3/III. Tod durch Stich in d. Medulla.

Section: Der obere und mittlere Lappen der rechten Lunge luftleer, splenisirt, die Trachealschleimhaut in katarhalischem Zustande, bedeckt mit viel Schleimmassen, desgleichen die zu den erkrankten Lungenabschnitten führenden Bronchien. Sonst nichts Wesentliches zu verzeichnen.

Die Resultate obiger Versuche treten ohne Weiteres hervor und können aus jedem der angeführten Fälle abstrahirt werden.

Indem ich auf meine Sectionsbefunde verweise, halte ich mich zu der Behauptung berechtigt, dass unter dem Einfluss septischer Gase nach vorangegangener Blutinjection pneumonische Processe in den Lungen Platz greifen und zwar Pneumonien, die denen mit septischer Flüssigkeit erzeugten gleich sind.

So klar auch diese interessante Thatsache aus den Versuchsprotocollen hervorgeht, so ist damit doch noch nicht eine bestimmte Erklärung für sie geliefert. Es scheint mir z. B. fraglich, ob das frische, in die Lungen injicirte Blut bei Inhalation septischer Gase eine so rapide Zersetzung erfahren kann, dass es schon nach 24 Stunden seine Wirkung als putride Substanz entfaltet, denn es ist noch nicht ausgemacht, wie rasch und wie intensiv eine Zersetzung des aus den Gefässen getretenen Blutes in sonst geschlossenen Körperhöhlen vor sich geht, wenn sie etwa durch gewisse Umstände dem Lufteintritt geöffnet werden; erst recht im Ungewissen befindet man sich über das Verhalten des Blutes in solchen Höhlen, wenn septische Gase von aussen in dieselben eindringen. Die klinische Erfahrung lehrt freilich,

dass Entzündungsproducte in serösen Cavitäten bei Luftzutritt binnen sehr kurzer Zeit einen saniösen Character annehmen. Indess kommen bei Eröffnung des Thorax, der Gelenke etc. doch noch andere und zwar besondere Factoren zur Wirkung, es sind das Hyperämie und seröse Durchtränkung des Gewebes in Folge der Entlastung von ihrem inneren Drucke; möglicher Weise dürfte unter diesen Bedingungen eine besondere Disposition zum Eintritt und zur Verbreitung der Entzündung in den mit einem Endothel ausgekleideten Membranen gegeben sein.

Constatirt ist es nun unzweifelhaft von Friedländer (cf. pag. 45 seines Werkes). dass Blutinjectionen in die Lungen, wenn auch nur für kurze Zeit, so doch immer Veränderungen des Alveolarendothels hervorrufen, die sich in einer Schwellung desselben documentiren.

Ogleich unter diesen Umständen die gewöhnliche Respirationluft durchaus keinen nachtheiligen Einfluss auf die Lungen ausübt, — vielleicht weil das Lungengewebe überhaupt resistenter gegen Attaquen von Seiten der äusseren Luft in Folge des steten Contactes mit ihr ist, — so bleibt die Möglichkeit deswegen doch nicht ausgeschlossen, dass wenigstens eine durch septische Gase im höchsten Grade inficirte Athmosphäre die in oben gedachter Weise afficirten Lungen weiter noch verändert und schädigt.

Was mithin an den vollständig geschlossenen serösen Höhlen ein plötzlicher Lufteintritt auszurichten vermag, dazu bedurfte es in den Lungen zuerst der Injection indifferenter Flüssigkeit wie z. B. des Blutes und einer darauf folgenden Inhalation septischer Gase.

In wie weit diese Anschauung mit den thatsächlichen Vorgängen harmonirt, muss zunächst dahingestellt bleiben; es genügt mir vorläufig auf dieselbe hingewiesen zu haben. Denn so weit und so ausgiebig die Forschungen in Betreff der septischen Infection nach der einen Richtung hingeführt

worden sind, d. h. nach der Ergründung der specifisch wirkenden *Materia peccans*, so ist doch entschieden dabei, in einzelnen Fällen wenigstens, der augenblickliche Zustand des dem Contagium ausgesetzten Theiles zu wenig Aufmerksamkeit zugewandt worden und es wäre nicht unwahrscheinlich, dass in Berücksichtigung letzteren Umstandes, ein Anhaltspunkt mehr gewonnen wäre, der zur allendlichen Erklärung des Problems, der septischen Intoxikation, beitragen könnte.

Weiteren Aufschluss über die Richtigkeit der Frage, ob speciell dem Blute eine wesentliche Rolle beim Zustandekommen der durch Inhalation septischer Gase erzeugten Pneumonie zuzuschreiben wäre, müssten Experimente geben, die ich mir in Zukunft auszuführen vorbehalte, nämlich Inhalationsversuche nach vorgängiger Injection von Wasser in die Lungen, oder Durchschneidung der *Nervi vagi*. Traube erzeugte durch letztere Operation eine „neuroparalytische Hyperämie“ der Lungen mit serös-blutiger Exsudation in die Alveolen, und Friedländer hat bei Anwendung dieser Methode seine Beobachtungen über die Entstehung der „grossen Zellen“ aus dem Alveolarepithel am sichersten anstellen können.

Aq. dest. in die Luftwege gespritzt bringt, wie ich mich davon überzeugt habe, ähnliche Erscheinungen in den Lungen hervor wie Blut; makroskopisch lässt sich bis auf eine gewisse Succulenz des Gewebes keine Veränderung constataren; mikroskopisch war ich im Stande an frischen Präparaten trübe Schwellung des Epithels nachzuweisen, also eine ähnliche Erscheinung wie ich sie nach Blutinjectionen beobachtete. Ich fertigte meine Schnitte aus Lungenstücken an, die  $\frac{1}{2}$  Stunde in 10% Osmiumsäure gelegen hatten.

Die bezüglichlichen Versuche mit Wasser stellte ich nach der früher schon beschriebenen Methode an 3 Thieren an. Ein Hund und 2 Katzen wurden benutzt. Entzündliche Erscheinungen sah ich niemals den Injectionen folgen, selbst

nicht, nachdem ich dem Hunde 8 Einspritzungen in Intervallen von 24 Stunden zu je 3j Aq. dest. gemacht hatte. Eine junge Katze erlag der Operation nach 24 St. und zwar war die Todesursache wohl kaum auf die Wirkung des Wassers zu beziehen; im mittleren Lappen der linken Lunge fand sich nämlich eine ausgedehnte, frische Hämorrhagie, die denselben vollständig ergriffen hatte. Es war das zweite Mal, dass ich dieser Erscheinung bei der Katze begegnete (cf. Nr. 7.) und ich möchte sie mir theils aus einer grösseren Vulnerabilität der Katzen- gegenüber der Hundelunge, theils aus dem Umstand erklären, dass die Katzen sich während der Operation ganz entsetzlich ungebärdig benahmen, die Respiration dabei in einer Weise forcirten, dass eine Gefässruptur innerhalb der Lungen schon hätte erfolgen können. Die Vorsicht mit der jedesmal ein dünner elastischer Katheter in die Trachea geführt wurde und das geringe Quantum der Injectionsflüssigkeit (höchstens c. 6 gtt.) lassen kaum eine andere Deutung zu.

Zum Schluss will ich hier noch einige Versuche erwähnen, die ich mit geschmolzenem Schweinefett und geglühtem Meersand ausführte. Beide Substanzen practicirte ich in die Lungen, um einerseits den Effect des mechanischen Reizes ausgehend vom Sand auf dieselben zu prüfen, andererseits schien es mir interessant, das Verhalten reinen Fettes den Lungen gegenüber festzustellen, nachdem es erwiesen, dass es an anderen Körperbestandtheilen sich durchaus indifferent bewährt hat. In die Gefässe injicirt übt es z. B. keinerlei nachtheilige Folgen auf die Gefässwände selbst aus, wiewohl gewiss die consecutiven Embolien gefährliche Complicationen hervorzurufen im Stande sind. Daß zu den letzteren Versuchen angewandte Fett brachte ich in geschmolzenem Zustande in die Lungen; die dazu benutzte Metallspritze wurde bis zu einem gewissen Grade erwärmt, um das Fett flüssig zu erhalten; bei der Ausführung dieser Injectionen befolgte

ich dieselbe Methode, derer ich mich zu den Blut- und Wassereinspritzungen bedient hatte. Zwei Hunde und eine Katze kamen zur Untersuchung. Die in die Respirationsorgane injicirte jedesmalige Fettmenge betrug 3j.

Den ersten Hund tödtete ich 24 Stunden nach der Einspritzung, die Lungen desselben collabirten nach Eröffnung des Thorax vollkommen, Veränderungen des Parenchyms konnten unmittelbar bei der Herausnahme der Lungen nicht wahrgenommen werden; nachdem sie etwa eine halbe Stunde der Zimmertemperatur ausgesetzt gewesen waren, fühlte sich das Gewebe stellenweis resistenter an, die gewöhnliche Elasticität desselben hatte sich in eine teichige Beschaffenheit umgewandelt. Das Messer, mit dem Schnitte durch die eben beschriebenen Partien geführt wurde, nahm einen trüben, fettigen Beschlag an, die Schnittfläche sah einförmig graugelb aus. Liess ich die betreffende Lungentheile länger in einer Temperatur von  $-1^{\circ}$  liegen, so wurde ihre Consistenz entsprechend der einer weichen Seife; es liessen sich dann aus ihnen ohne Schwierigkeit würfelförmige Stücke schneiden, ebenso wie aus jeder weichen Seife. Die mikroskopische Untersuchung dieser Partien ergab in frischen Präparaten eine durchgängige Erfüllung der Bronchiolen und Alveolen mit stark lichtbrechenden Fettkugeln, die sich in Aether leicht lösten.

Irgend welche Erkrankung des Lungengewebes selbst war ich nicht im Stande nachzuweisen.

Auf einen ganz gleichen Befund in den Lungen stiess ich bei der Section der Katze, die ich 3 Tage nach der Fettinjection tödtete. Bei dem dritten Thier, das 14 Tage unter scheinbar gutem Wohlbefinden sein Leben nach der Operation fristete, konnte ich nicht mehr in so ausgesprochener Weise jene Erscheinungen wahrnehmen, die ich an den Lungen des ersten Hundes gesehen hatte; die Consistenz der Lungen nahm nicht zu bei Einwirkung niederer

Temperatur, das Messer behielt keinen deutlichen Fettbeschlag beim Durchschnitt; unter dem Mikroskop allein gelang es mir noch einzelne wohlerhaltene Fettkügelchen in den Alveolen zu finden.

Was also von dem Verhalten des reinen Fettes den übrigen Geweben gegenüber bekannt ist, nämlich dass es keine Reizzustände in ihnen hervorruft, gilt auch für das Respirationsorgan, d. h. Fettinjectionen bedingen keine katarhalischen oder specifisch entzündlichen Zustände in demselben. Mit mehr Schwierigkeiten als die vorhergegangenen Versuche war das Hinabschaffen von feinem, geglähtem Meeressand per Tracheam in die Lungen verbunden, doch gelang mir diese Manipulation mit Hilfe eines Blasebalges vollkommen.

Ich führte in die eröffnete Luftröhre einen Gummischlauch, der mit seinem äusseren Ende aus der Trachealwunde etwa eine Handbreite ragte, comprimirte den Schlauch dicht über der Luftröhre und streute in den äusseren Theil desselben den Sand. Darnach fixirte ich die Spitze eines bereits luftgefüllten Blasebalgs in das nach aussen stehende Lumen der Gummiröhre und wartete eine ausgiebige Inspiration des betreffenden Versuchstieres ab; trat sie ein, so hob ich die Compression der Gummiröhre auf, wobei gleichzeitig ein energischer Druck auf den Blasebalg ausgeübt wurde. Diese Procedur war, wie gesagt, ausreichend um dem Sande das erwünscht tiefe Eindringen in die Luftwege zu ermöglichen, wie das die Sectionen lehrten.

An zwei Hunden experimentirte ich in der angegebenen Weise. Die Quantität des jedes Mal in die Lungen geblasenen Sandes war eine wechselnde und nicht genau zu bestimmende, weil es doch ab und zu passirte, dass von der abgewogenen Menge während der Operation Einiges verloren ging. Der erste Hund wurde 3 Tage, der zweite 8 Tage nach dem in ihre Lungen der Sand practicirt war, getödtet.

Während der Beobachtungszeit waren ausser einem nicht gerade heftigen Husten, keine wesentlichen Symptome zu verzeichnen.

Die Befunde in den Lungen beider blieben sich gleich. Makroskopisch konnte keine bestimmte Veränderung an ihnen constatirt werden; bei sorgfältigem Zufühlen gelang es mir selbst in den oberflächlichsten Lungenschichten stellweis den feinkörnigen Sand mit dem tastenden Finger zu erkennen. Die Trachea sowie die Bronchien boten keine Abnormitäten dar.

Speciell für das Eindringen von Fremdkörpern oben genannter Art in die Lungen ist im Handbuch für specielle Pathologie und Therapie von Ziemsen ein besonder Abschnitt gewidmet unter dem Titel „die Staubinhalationskrankheiten“ bearbeitet von Dr. G. Merkel. Die an der Stelle angeführte Literatur ist eine sehr umfangreiche. Aus derselben interessirten mich vor Allem Angaben von Autoren, die ihre Aufmerksamkeit namentlich auf die Folgen gerichtet hatten, denen Steinarbeiter etc. unterworfen sind. Fälle wo letztere direct anlässlich eines präsumtiv mechanischen Reizes vonseiten der in die Lungen inhalirten Quarz- oder Kieselpartikel an acuter Pneumonie verstarben, habe ich nicht aufgefunden, wie wohl die Mortalität unter der angeführten Klasse von Menschen eine hohe Ziffer erreicht; sie erlagen meist der Phthise, chronischen Bronchialkatarrhen und dem Lungenemphysem. Eine meiner obigen gleiche Beschreibung will ich zum Schluss noch mittheilen, welche im Anfang des achtzehnten Jahrhunderts von Ramazzini über den Befund in den Leichen von Steinbrechern geliefert ist. Bei Erwähnung der Lungen heisst es dort: „Dum enim in subterraneis marmora e rupe discindunt, secant, scalpris incidunt, ut statuæ et alia opera effingantur, ramenta aspera, aculeata, angulosa, quae resiliunt, inspirando persaepe hauriunt . . . . hinc in horum artificum dissectis

cadaveribus inventi sunt pulmones exiguis calculis oppleti: Satis curiosum est, quod refert Diemerbrockius de variis lapicidis, quorum corpora, ait, se dissecuisse, atque in illorum pulmonibus arenae acervos reperisse, ut dum pulmonares vesiculas cultro discinderet, sibi videretur arenosum corpus scindere.“

---

## **Thesen.**

---

1. Das Weib ist eine Hemmungsbildung.
  2. Die Beigelsche Anschauung von der Menstruation lässt sich nicht halten.
  3. Die Iridodesis und Iridenkleisis verdienen häufiger angewandt zu werden als die Iridectomie.
  4. Pathologische Vorgänge productiver Natur in den Lungenalveolen verhalten sich gleich denen der Lymphgefässe.
  5. In keinem Fall ist ein expectatives Verfahren des Arztes mehr geboten als während der Geburt.
  6. Die äussere Application der Kälte bei inneren Blutungen ist irrationell.
  7. Der Tod der Mutter während der Gravidität oder Geburt dürfte allein als Indication für die Sectio caesarea gelten.
  8. Die Einleitung der Frühgeburt bei anhaltendem Erbrechen der Schwangeren ist zu verwerfen.
-